

# Fecundidade e Tipo de Desova do Poraquê, *Electrophorus electricus*, (Linnaeus, 1766) (Osteichthyies: Gymnotiformes: Gymnotidae) da Área de Proteção Ambiental - APA - do Rio Curiaú, Macapá-AP

Júlio César Sá de Oliveira<sup>1</sup> e Raimundo Nonato Gomes Mendes Júnior<sup>2</sup>

1. Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Zoologia. Universidade Federal do Amapá. Rodovia JK, Km 2, s/n, CEP: 68.903-419, Macapá, Amapá, Brasil. [juliosa@unifap.br](mailto:juliosa@unifap.br)

2. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. [rnonato@icmbio.gov.br](mailto:rnonato@icmbio.gov.br)

**RESUMO:** O presente estudo objetivou estimar a fecundidade e o tipo de desova do peixe-elétrico *Electrophorus electricus* da Área de Proteção Ambiental - APA do Rio Curiaú, Macapá-Amapá. As análises foram realizadas a partir de 96 exemplares do peixe coletados no período de março de 2006 a fevereiro de 2007. Análises do ciclo anual de estádios de maturação gonadal, exames macro e microscópico das gônadas, verificação dos diâmetros e contagens dos ovócitos foram realizadas. O número de ovócitos relacionados a uma dimensão corpórea (comprimento total) e ao Peso Total (g) foi ajustado a uma regressão linear. Os resultados revelaram que a desova é do tipo total e sincrônico, ocorrendo no início do inverno (janeiro-fevereiro). A fecundidade, estimada variou de 1.730 a 3.063 ovócitos vitelogênicos. A fecundidade mostrou correlação positiva com o comprimento total e peso total do corpo, aumentando proporcionalmente com o tamanho de *Electrophorus electricus*.

**Palavras-chave:** biologia reprodutiva, Amapá, estádios de maturação gonadal, Brasil.

**ABSTRACT:** Fecundity and Type Spawning eel, *Electrophorus electricus* (Linnaeus, 1766) (Osteichthyies: Gymnotiformes: Gymnotidae) Area of Environmental Protection - APA - River Curiaú, Macapá-AP. This study investigated the fecundity and spawning type of electric fish *Electrophorus electricus* of the Environmental Protection Area - APA Curiaú River, Amapá - Macapá. The analyzes were performed from 96 samples of fish collected from March 2006 to February 2007. Analysis of the annual cycle of gonadal maturation stages, macro and microscopic examinations of the gonads, verification and counting of the diameters of oocytes were performed. The number of oocytes is related to a body dimension (length) and the Total Weight (g) was adjusted to a linear regression. The results revealed that spawning is complete and synchronous type, occurring in early winter (January-February). Fecundity, estimated ranged from 1730 to 3063 vitellogenic oocytes. The fecundity was positively correlated with the total length and total body weight, increasing proportionally with the size of *Electrophorus electricus*.

**Keywords:** reproductive biology, Amapá, maturation stages, Brazil.

## 1. Introdução

*Electrophorus electricus*, mais comumente conhecido como poraquê, tem sua distribuição geográfica natural restrita à porção norte da América do Sul (bacia do rio Amazonas, rio Orinoco, rios das Guianas e rios da costa norte do Amapá). Caracteriza-se por apresentar corpo subcilíndrico, alongado (anguiliforme) e de grande porte (mais de 2 m), com boca

terminal (dentes cônicos, além dos dentes faríngeos), órgão respiratório oral vascularizado (respiração aérea obrigatória), olhos pequenos, pele grossa e sem escamas; e margem dorsal do opérculo côncava, sendo a cavidade corporal reduzida à porção anterior do corpo (SÁ-OLIVEIRA, 2004; ALBERT, 2001; PLANQUETTE, KEITH e LE BAIL, 1996). Embora não seja uma espécie de grande interesse comercial, a sua abundância na região

faz com a mesma que seja bastante predada em decorrência dos acidentes com descargas elétricas (superior a 600 volts) e transcendência mítica pelas comunidades ribeirinhas onde a espécie ocorre.

O conhecimento das características reprodutivas de uma espécie fornece importantes informações acerca da manutenção de suas populações viáveis. As escalas de maturidade gonadal, bem como da fecundidade e tipo de desova baseadas em observações macro e microscópicas aliadas a indicadores quantitativos como fator de condição e índice gonadosômico, têm sido rotineiramente utilizadas como instrumento no estudo da biologia reprodutiva das espécies de peixes (SUZUKI E AGOSTINHO, 1997; SÁ-OLIVEIRA e CHELLAPPA, 2002; VAZZOLER *et al.*, 1989).

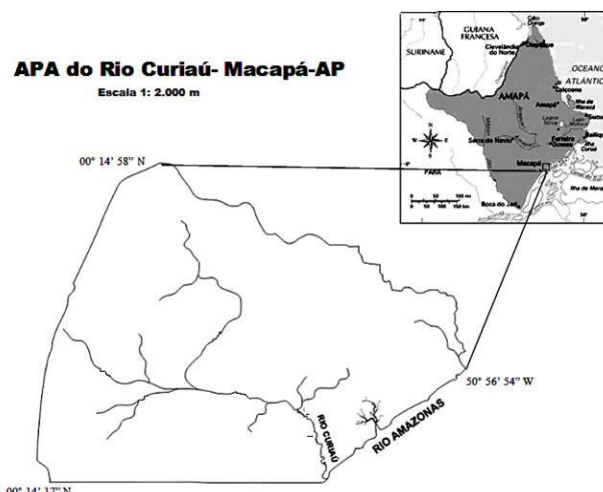
Fecundidade e tipo de desova são táticas reprodutivas que compõem um conjunto de características que cada espécie de peixe desenvolve para ser bem sucedida na reprodução e, dessa forma, garantir o equilíbrio populacional. O sucesso alcançado pelos peixes nos mais distintos ambientes deve-se às estratégias reprodutivas moduladas por sua tática (WOOTTON, 1995; VAZZOLER, 1996).

Nas últimas décadas, pesquisas sobre reprodução de peixes vêm sendo intensificadas, principalmente nas espécies de valor comercial. No entanto, a literatura científica demonstra haver somente um trabalho sobre *Electrophorus electricus* que focaliza estudos reprodutivos (ASSUNÇÃO e SCHWASSMANN 1995). Levando-se em consideração a pequena quantidade de estudos sobre a biologia de *Electrophorus electricus*, este trabalho tem por objetivos estudar a fecundidade e o tipo de desova da espécie na área de proteção ambiental do Rio Curiaú, Macapá-AP como parte de seu estudo reprodutivo.

## 2. Material e Métodos

As coletas foram realizadas na Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Curiaú, localizada no Município de Macapá-AP que

ocupa uma área de extensão de 23.000 ha. Esta APA é delimitada pelas coordenadas: ao sul, 00° 14' 58" N, ao norte, 00° 14' 17" N, a leste, 50° 56' 54" W e a oeste, 51° 07' 46" W. O cenário físico natural da APA é caracterizado pelo domínio da bacia do rio Curiaú e de seus ambientes de entorno, formados de importantes ecossistemas florestais como cerrado, floresta tropical úmida e ecossistemas aquáticos como lagos temporários e lagos permanentes.



**Figura 2.** Área de Proteção ambiental (APA) do Rio Curiaú, Macapá-Amapá

Um total de 96 exemplares de *E. electricus* foi coletado bimestralmente no período de março de 2006 a fevereiro de 2007. As amostragens foram efetuadas utilizando baterias de redes de espera de malhas de 3 cm à 10 cm entre nós opostos, colocadas ao entardecer com revistas de 3 em 3 hora e retiradas ao amanhecer. Além disso, foram utilizadas redes de arrasto do tipo camaroneira, puçás, tarrafas e anzóis. Os peixes capturados foram levados ao Laboratório de Ictiologia e Limnologia da Universidade Federal do Amapá, onde foram conservados em baixa temperatura para posterior análise.

Os exemplares coletados tiveram registrados seus dados morfométricos Comprimento Total-CT (mm), Peso Total-PT (g) e Peso das gônadas-PG (g). Para determinação da fecundidade, utilizaram-se 10 fêmeas cujos ovários estavam em estádios maduros. Os ovócitos foram dissociados do estroma ovariano com auxílio de hipoclorito de sódio a 2%, após foram lavados e colocados em câmara

de Bogorov para a contagem em microscópio estereoscópio. O tipo de desova foi avaliado através da análise dos resultados da medição do diâmetro dos ovócitos (em  $\mu\text{m}$ ) e as frequências de ocorrência dos ovócitos por classes de diâmetro de 500  $\mu\text{m}$ , obtidos de seis gônadas em diferentes estádios de maturação.

Para verificar se havia correlação entre a fecundidade absoluta e o comprimento total e entre a fecundidade absoluta e o peso total efetuou-se regressões lineares ( $y = a + bx$ ) entre essas variáveis, obtendo-se o valor de  $r$ -Pearson para verificar os níveis de correlações.

### 3. Resultados

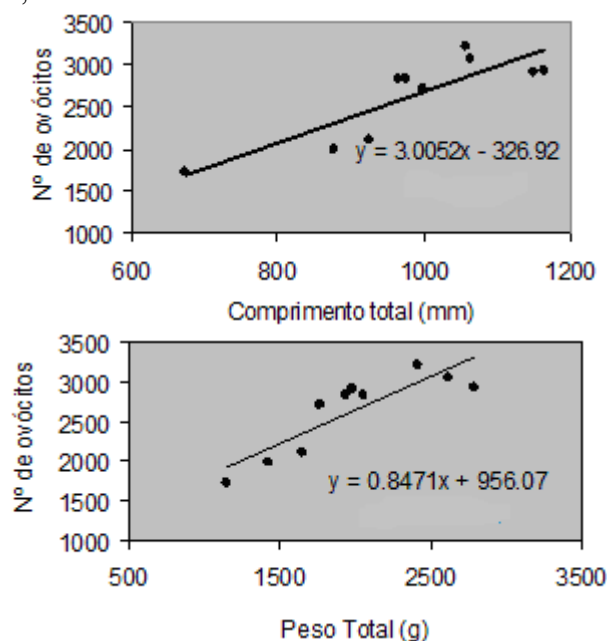
Os valores mínimos e máximos da fecundidade foram, respectivamente, 1.730 e 3.214 ovócitos maduros, com uma média de fecundidade absoluta de 2.633 ovócitos (Tabela I).

**Tabela I.** Valor médio e desvio padrão da Fecundidade, Comprimento Total (CT) e Peso Total (PT) de *E. electricus* da APA do Rio Curiaú, Macapá-AP

n	PT (g)	CT (mm)	Fecundidade
1	2050.00	964.00	2826.00
2	1770.00	998.00	2722.00
3	2785.00	1164.00	2935.00
4	2420.00	1057.00	3214.00
5	1940.00	976.00	2833.00
6	1980.00	1150.00	2907.00
7	1652.00	926.00	2111.00
8	1429.00	877.00	1988.00
9	2622.00	1064.00	3063.00
10	1148.00	673.00	1730.00
Média	1980.00	985.00	2633.00
DP	517.00	143.00	503.00

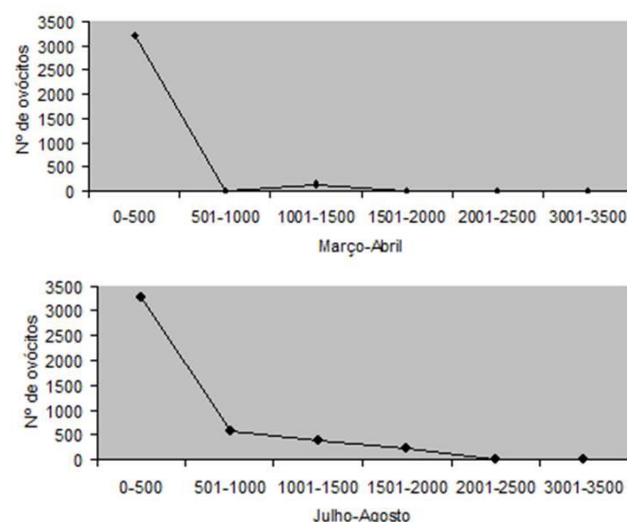
A relação fecundidade/ comprimento total (CT) e fecundidade/peso total (PT) foi obtida pelas equações lineares  $F = 3,0052CT - 326,92$  e  $F = 0,8471CT - 956,07$ , respectivamente (Figura 2). Essas relações foram positivas, ou seja, à medida que há um incremento nos valores das variáveis peso total (PT) e comprimento total (CT) a fecundidade aumenta. Para a relação fecundidade/CT o

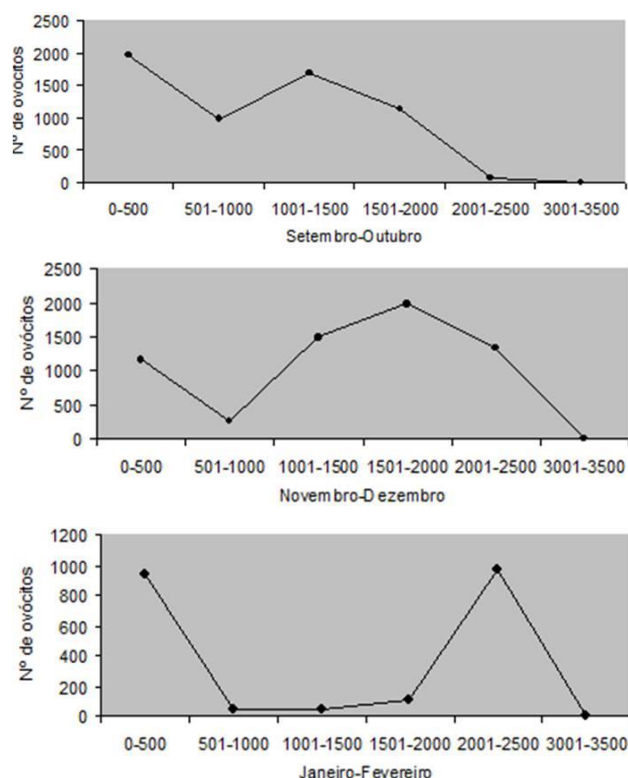
valor de  $r$  foi de 0,85 e para a relação fecundidade/PT o valor de  $r$ -Pearson foi de 0,87.



**Figura 2.** Relação entre a fecundidade e o peso total (g) e relação entre a fecundidade e comprimento total de *Electrophorus electricus* da APA do Rio Curiaú, Macapá-AP.

A análise da distribuição da frequência de ocorrência dos ovócitos por classe de diâmetro com intervalos de 500 micra, apresentada na Figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8, revela um desenvolvimento ovocitário sincrônico em dois grupos: o de ovócitos do estoque de reserva, com diâmetros menores que 1000 micra e os ovócitos que serão liberados na desova, maiores que 1001 micra. Esses resultados indicam que o tipo de desova é total anual.





**Figuras 3.** Tipo de Desova: frequência Bimestral de Diâmetro dos Ovócitos de *E. electricus* da APA do Rio Curiaú, Macapá-AP.

#### 4. Discussão

No presente estudo, *E. electricus* apresentou desova total com desenvolvimento ovocitário sincrônico em dois grupos, diferindo dos exemplares da mesma espécie estudados na Ilha do Marajó-PA (ASSUNÇÃO e SCHWASSMANN 1995), os quais apresentaram desova parcelada. Estudos desenvolvidos com outras espécies de peixes, na mesma área de estudo, demonstram que o fator determinante para a reprodução da maioria das espécies que ocorrem na APA do Rio Curiaú é o padrão do pulso de inundação que o sistema apresenta, ou seja, pulso único de inundação com início da enchente em janeiro (SÁ-OLIVEIRA e CHELLAPPA, 2002). Este pode ser o fator que influenciou o tipo de desova (total anual) de *E. electricus* na APA do rio curiaú.

A baixa fecundidade observada no presente trabalho mostra semelhança com o estudo

realizado por ASSUNÇÃO e SCHWASSMANN (1995) na ilha do Marajó-PA. A baixa fecundidade pode estar associada à tática reprodutiva de cuidado parental dispensado à prole evidenciada, neste estudo, por observações in locu de indivíduos de *E. electricus*. Esta tática reprodutiva é um fator que garante maior sobrevivência das larvas e juvenis (VAZZOLER, 1996). Além disso, estudos mostram que a fecundidade pode variar em relação à alimentação, ao estado reprodutivo, à temperatura, ao tipo de desova e a latitude (BARROS e SANTOS, 1996; FLORES e HIRT, 2002).

As relações entre a fecundidade absoluta e o comprimento total e entre a fecundidade absoluta e o peso total para fêmeas de *E. electricus* demonstraram que a fecundidade aumenta com o incremento do comprimento e peso total. Trabalhos demonstram que os peixes apresentam além das outras células germinativas em desenvolvimento, uma fonte renovável e contínua de ovócitos a partir do epitélio folicular, o que explicaria o incremento nos valores absolutos da fecundidade com o crescimento. Assim a cada desova um número maior de células permanece nos ovários aumentando o estoque de ovócitos neoformados (CHAVES, 1988; VAZZOLER, 1996).

#### 5. Conclusão

Os resultados permitem concluir que *E. electricus* da APA do Rio Curiaú- AP apresenta baixa fecundidade, que aumenta de acordo com o aumento em comprimento do corpo, bem como desova parcelada anual na cheia.

#### 6. Referências Bibliográficas

- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. e BINI, L. M. Ecologia de comunidades de peixes da área de influência do reservatório de Segredo. Pp 97-111. In: A. A. Agostinho & L. C. Gomes, (eds.), **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. EDUEM, Maringá. 387p. 1997.
- ALBERT, J. S.. Species diversity and phylogenetic systematics of American knifefishes (Gymnotiformes,

- Teleostei). **Misc. Public. Mus. Zool. Univ. Michigan.** v. 190, p. 1-127, 2001.
- ASSUNÇÃO, M. I. & SCHWASSMANN, H.O.. Reproduction and larval development of *Electrophorus electricus* on Marajó Island (Pará, Brazil). **Ichthyol. Explor. Freshwat.** v. 6, n. 2, p. 175-184, 1995.
- BARROS, L. N. V. & SANTOS, G. B.. Fecundity and spawning aspects of dogfish *Acestrorhynchus britskii* Menezes, 1969 (Teleostei: Characidae). **Arq. Bras. Vet. Zootec.** v. 48, n. 1, p. 93-100, 1996.
- CHAVES, P. T. C. **Aspectos convergentes da dinâmica ovariana nos peixes: com uma contribuição à biologia reprodutiva de 14 espécies do litoral de São Paulo.** Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 123p. 1988.
- FLORES, S. A. & HIRT, L. M.. Ciclo reproductivo y fecundidad de *Pachyurus bonariensis* (STEINDACHNER, 1879), Pisces, Scianidae. **Bol. Inst. Oceanogr.** v. 28, n. 1, p. 25-31. 2002.
- PLANQUETTE, P., KEITH, P. & LE BAIL, P. Y.. **Atlas des poissons d'eau douce de Guyane (Tome 1).** Paris: Muséum National d' Histoire Naturelle. 431p. 1996.
- SÁ-OLIVEIRA, J. C. ; CHELLAPPA, S. . Fecundidade e tipo de desova do Tamuatá, *Hoplosternum littorale* da APA do Rio Curiaú, Macapá-AP. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 19, n. 4, p. 1053-1056, 2002.
- SÁ-OLIVEIRA, J. C.; CHELLAPPA, S.; CHELLAPPA, N. T.. Caracterização limnológica dos ecossistemas aquáticos da APA do Rio Curiaú, Macapá - AP. Em: **Ecologia Aquática Tropical.** Naithitithi. T.Chellappa , Sathyabama Chellappa, (Org.). 1 ed. Natal-RN: Editora NATAL, 2004, v. 1, p. 13-30.
- SUZUKI, H. I. & AGOSTINHO, A. A. Reprodução de peixes do reservatório de Segredo. p. 163-182. Em: **Reservatório de Segredo - bases ecológicas para o manejo.** A. A. AGOSTINHO. & L. C. GOMES. MARINGÁ: EDUEM. 1997.
- VAZZOLER, A. M. A. de M.. **Biologia e Reprodução de peixes Teleósteis: teoria e prática.** Maringá: EDUEM. 169 p. 1996.
- VAZZOLER, A.E.A.M., MALTA, M.C.C. AND AMADIO, S.A. Aspectos biológicos de peixes amazônicos. xii. Indicadores quantitativos do período de desova das espécies do gênero *Semaprochilodus* (Characiformes, Prochilodontidae) do baixo rio Negro, AM. Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, v.49, n.1, p. 175-181.1989.
- WOOTTON, R. J. **Ecology of teleost fishes.** Chapman e Hall Press. 404 p. 1995.